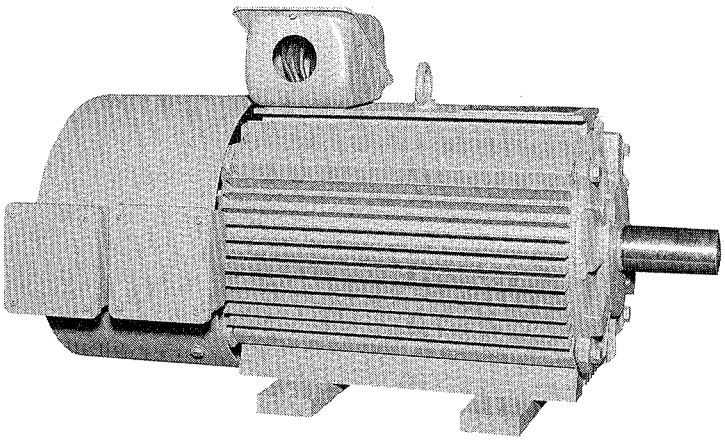
東洋電機

UF シリーズ
インバータ用誘導電動機

取扱説明書



はじめに

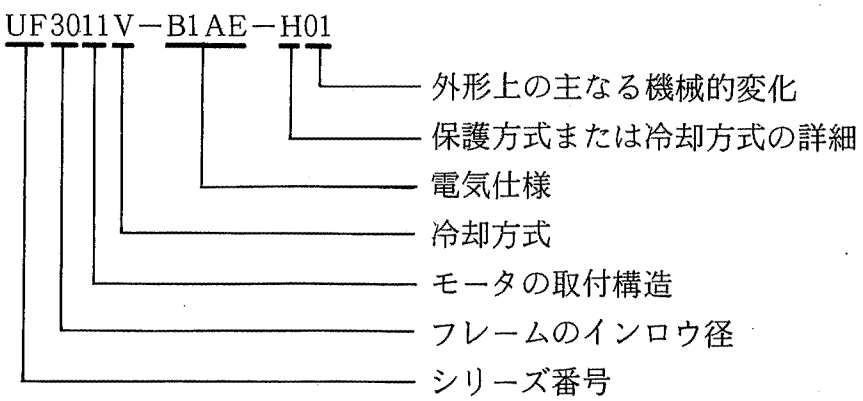
UFシリーズインバータ用電動機をご採用いただきありがとうございます。

この取扱説明書はUFシリーズインバータ用三相誘導電動機について記載したものです。

ご使用にあたって本取扱説明書の他に、インバータ装置関係の取扱説明書も併せてご参照願います。

UFシリーズ誘導電動機とは、回転機技術と制御技術を合わせもつ東洋電機が、インバータ駆動専用に最適設計を行ったモータです。

形式の説明



ご使用の前に必ずお読み下さい

はじめに

このたびは「東洋電機の誘導電動機」をご採用いただきまして、ありがとうございました。この取扱説明書は誘導電動機についての一般的な知識をお持ちのお客様を対象に誘導電動機の取扱方法と使用上の注意事項について記載してあります。ご使用前には必ず、この取扱説明書を熟知するまでお読みのうえ、正しくお取扱いただき、最良の状態でご使用ください。
お読みになったあとも必ず製品に近接して保存してください。
製品を貸与又は譲渡される場合は、この取扱説明書を製品に添付してお渡しください。
製品を機械又は装置に組み込んでご使用の場合は、この取扱説明書が最終のご使用者に確実に渡るようにご配慮願います。
この取扱説明書を紛失又は損傷された場合は、速やかに当社又は当社の代理店・販売店にご注文ください。
なお、品質・性能向上あるいは安全上、使用部品の変更を行うことがあります。その際には、本書の内容およびイラスト等の一部が、本製品と一致しない場合がありますので、ご了承ください。
ご不明なことやお気付きのことがございましたら、当社又は当社の代理店・販売店にご相談ください。

安全上のご注意

ご使用（据付、運転、保守・点検等）の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

⚠危険：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡又は重傷を受ける可能性が想定される場合。

⚠注意：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、⚠注意に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。

⚠ 危　険

（全般）

・運搬、設置、配管・配線、運転・操作、保守・点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。
感電、けが、火災等のおそれがあります。

・活線状態で作業しないでください。必ず電源を切って作業してください。
感電のおそれがあります。

・電源を切った後も回転子が完全に停止するまで作業をしないでください。
感電やけがのおそれがあります。

・爆発性雰囲気中では使用しないでください。
けが、火災等の原因になります。

（据付・調整）

・アース用端子を確実に接地してください。感電のおそれがあります。

・天井や壁へ電動機を取り付けて使用する場合、条件によっては落下のおそれがありますので、使用可能な範囲についての詳細は、カタログや技術資料に従ってください。
けがのおそれがあります。

・保護装置が確実に結線されており、かつ正常に動作することを確認した後、運転してください。
けが、火災のおそれがあります。

・端子箱のカバーを取り外した状態で運転しないでください。作業後は、端子箱のカバーをもとの位置に取り付けてください。感電のおそれがあります。

（配管・配線）

・電源ケーブルとの結線は、結線図又は取扱説明書によって実施してください。
誤配線は感電や火災のおそれがあります。

・電源ケーブルや電動機リード線を無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。
感電のおそれがあります。

（運転）

・運転中、回転体（シャフト等）へは絶対に接近又は接触しないでください。
巻き込まれ、けがのおそれがあります。

・停電したときは必ず電源のスイッチを切ってください。復電時けがのおそれがあります。

（保守・点検）

・電源ケーブルとの接続は、結線図又は取扱説明書によって実施してください。
感電や火災のおそれがあります。

⚠ 注　意

（全般）

・電動機の設置場所には、安全かつ適切な保守・点検スペースを確保してください。
感電、けがのおそれがあります。

・電動機の仕様以外で使用しないでください。感電、けが、破損等のおそれがあります。

・電動機の開口部に、指、物を入れないでください。
感電、けが、火災等のおそれがあります。

・損傷した電動機を使用しないでください。けが、火災等のおそれがあります。

・高所で作業する場合は、落下防止策を十分に行い、実施してください。
落下によるけがのおそれがあります。

・お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので、責任を負いません。

・銘板が常に見えるように障害物を置かないでください。

・銘板を取り外さないでください。

（輸送・運搬）

・運搬時は、落下、転倒すると危険ですので、十分ご注意ください。
電動機は必ず所定の吊り部を使用してください。ただし、機械に据え付けた後、電動機の吊り部で機械全体を吊ることはしないでください。
吊る前に銘板、梱包箱、外形図、カタログ等により、電動機の質量を確認し、吊り具の定格荷重以上の電動機は吊らないでください。
吊り具の破損で落下、転倒によるけが、破損のおそれがあります。

（開梱）

・天地を確認の上、開梱してください。けがのおそれがあります。

・現品が注文通りのものかどうか、確認してください。間違った製品を設置した場合、けが、破損等のおそれがあります。

（据付・調整）

・スターデルタ始動を行う場合、一次側に電磁開閉器付のもの（３コンタクタ方式）を選定してください。
火災のおそれがあります。

・400V級インバータで電動機を駆動する場合、インバータ側へ抑制フィルタやリアクトルを設置するか、電動機側で絶縁を強化したものをご使用ください。絶縁破壊による破損、火災のおそれがあります。

・電動機の周囲には可燃物を絶対に置かないでください。火災の危険があります。

・電動機の周囲には通風を妨げるような障害物を置かないでください。冷却が阻害され、異常加熱によるやけど・火災の危険があります。

・電動機を機械と結合する場合、芯出し、ベルト張り、プーリの平行度等にご注意ください。直結の場合は、直結精度に注意してください。ベルト掛けの場合は、ベルト張力を正しく調整してください。また、運転前には、プーリ、カップリングの締付ボルトは、確実に締め付けてください。破片飛散によるけが、装置破損のおそれがあります。

・回転部分に触れないようにカバー等を設けてください。けがのおそれがあります。

・電動機単体で回転させる場合、主軸に仮付けしてあるキーを取り外してください。
けがのおそれがあります。

・機械との結合前に回転方向を確認してください。けが、装置破損のおそれがあります。

⚠ 注　意

・電動機には絶対に乗らない・ぶらさがらないようにしてください。
けがのおそれがあります。

・電動機の軸端部のキー溝は、素手でさわらないでください。けがのおそれがあります。

（配管・配線）

・絶縁抵抗測定の際は、端子に触れないでください。感電のおそれがあります。

・配線は、電気設備技術基準や内線規程にしたがって施工してください。
火災のおそれがあります。

・保護装置は、電動機に付属していません。過負荷保護装置は電気設備技術基準により取付が義務づけられています。過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も設置することを推奨します。
焼損や火災のおそれがあります。

（運転）

・運転中、電動機はかなり高温になります。手や体を触れないようにしてください。
やけどのおそれがあります。

・異常が発生した場合は直ちに運転を停止してください。
感電、けが、火災等のおそれがあります。

（保守・点検）

・絶縁抵抗測定の際は、端子に触れないでください。感電のおそれがあります。

・軸受へのグリール注入、排出時には、回転体にふれないようにしてください。
けがのおそれがあります。

・電動機のフレームは高温になるので、保守、点検の際はご注意ください。
やけどのおそれがあります。

（修理・分解・改造）

・修理、分解は必ず専門家が行ってください。感電、けが、火災等のおそれがあります。

目　　次

Ⅰ　運転準備

1. 着荷時の点検 …… 1
2. 保　　管 …… 1
3. 据 付 け …… 2
4. 電 気 配 線 …… 5

Ⅱ　試運転及び運転

1. 電源投入前 …… 7
2. 電源投入後 …… 7

Ⅲ　保守・点検

1. 日 常 点 検 …… 8
2. 定期的点検 …… 8
3. 軸受と潤滑 …… 8
4. 付属品の点検 ……10
5. 主要付属部品の耐用年数 ……10

Ⅳ　分解・組立

1. 分 解 手 順 ……11
2. 組 立 手 順 ……12
3. 電動機の構造図 ……12
4. 軸受の交換 ……15

Ⅴ　電動機の故障とその手当法 ……16

Ⅰ 運転準備

1. 着荷時の点検

電動機を荷受けしていただきましたら次の事項に気を付けて点検して下さい。

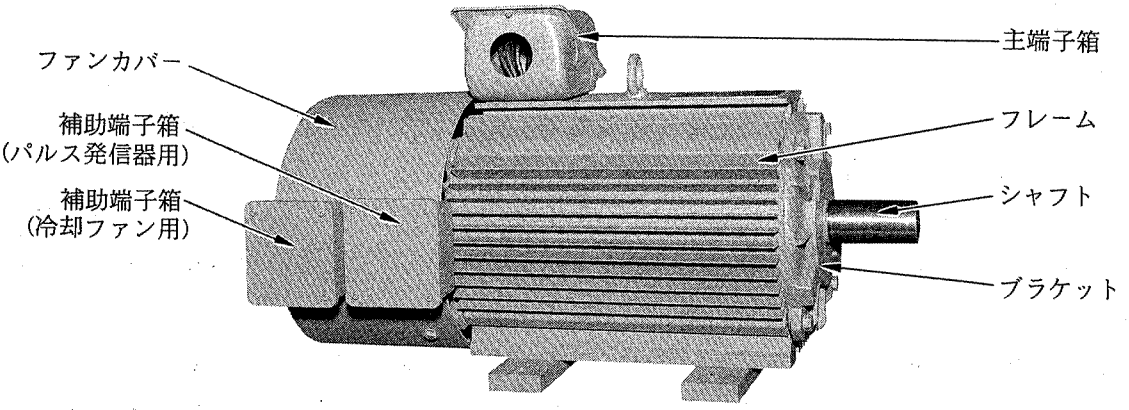
(1) 別送の送品案内状との照合をして下さい。

(2) 破損・発錆・付属品の脱落等の点検をして下さい。

(3) 輸送中、軸受に損傷を受けるのを防ぐため、回転子を固定している場合がありますので、その有無を確かめて取り外して下さい。

(4) 軸端を手で回し、円滑に回るか確かめて下さい。

(5) 銘板に記載してある電動機の出力・電圧・電流・周波数・回転数等の確認をして下さい。



モータ外観写真

2. 保　　管

(1) 電動機は受取後の初回運転までの間に3ケ月以上の長期保管をする場合、または稼動後に3ケ月以上の長期停止をする場合は、次の処置をして下さい。

① 保　　管：電動機を正しい据付状態と同じ姿勢とし、防水シートで覆って乾燥した場所に保管して下さい。

② 機械加工露出面：6ケ月毎に錆止め剤を塗って下さい。輸出梱包付きの時は1年経過後に輸出梱包を解き、錆止め剤を塗って下さい。

③ 軸 の 回 転：3ケ月毎(及び長期保管前)に電動機を数分間運転するか、手で軸を約10回転させて下さい。輸出梱包付きの時は次の④項に従って下さい。

④ 軸 受 と 潤 滑

・シールド形軸受：2年以上保管した後は試運転時に軸受異音に注意し、異音が認められた時は軸受交換をしって下さい。

・グリース補給式：1年毎に銘板記載の補給量を軸の手回し、または運転しながらグリース補給して下さい。(輸出梱包付きの時は、その時に輸出梱包を一時的に解いて補給して下さい。)

⑤ 巻線の絶縁抵抗：電動機を長期間停止の時は６ケ月毎と運転開始前に巻線絶縁抵抗を測定し、もし常温で1MΩ以下で端子箱内の吸湿が原因でない時は巻線を乾燥して下さい。

⑥ スペースヒータ(付属している時)：電動機を１日以上停止する時はヒータに通電して下さい。

⑦ 外表面塗装：２年毎に必要により再塗装して下さい。

⑧ ドレーン栓(付属している時)：定期的(少なくとも６ケ月毎)に、また運転開始前にドレーン栓を開けて下さい。

3. 据付け

3.1 据付場所

(1) 電動機は通風の良い場所に据付け、電動機から出た熱が再循環して吸気側に戻らないようにして下さい。周囲温度が高い所、熱幅射・熱伝導を受ける時は断熱、負荷の軽減等の対策を講じて下さい。

(2) 電動機の冷却ファンの吸気口と壁はUF27形以下は20cm以上、UF30形以上は30cm以上離すようにして下さい。

(3) 湿気の少ない所。

(4) 塵埃の少ない所。塵埃がフレームのフィンに推積すると冷却効果が低下し、過熱を招くことになり易いので、塵埃が多い場所では定期的な清掃をして下さい。

(5) 有害なガスや酸性・アルカリ性薬品等の影響を受けない場所。引火性のガスなどのある場所で使用される場合は、選定の防爆構造が通産・労働省令等に合致するものであるか再確認をして下さい。

(6) 分解・点検・清掃・保守など各種の作業が容易にできる所。

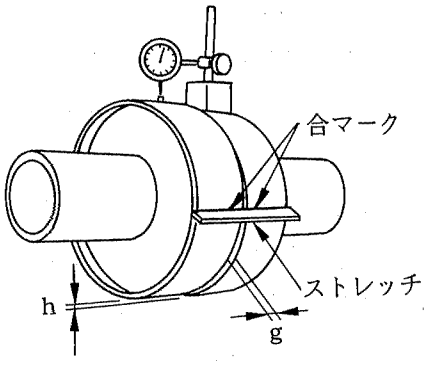
(7) 外部の振動が電動機に伝わってこない頑丈な基礎、剛性の高い共通ベースに据付けて下さい。また運転中の振動が大きいと、軸受寿命が低下しファンや回転子などの振動疲労破壊に結びつくことがあります。

(8) 電源電圧の変動や電圧降下の少ない所。

3.2 相手機械との連結

(1) 基礎工事

運転中の振動及びアライメントの狂いをできるだけ小さくするために頑丈な基礎が必要です。もし、基礎が不完全であれば機械が振動しベアリングの寿命を縮めるようなことになりますから注意して下さい。振動を生じないために堅固な基礎コンクリートが最も望ましいのですが、相手機械や場所の関係でコンクリート基礎ができない時は、鉄骨にボルトで確実に取付け電動機軸が必ず水平(または竪形モータの場合は垂直)になるようにして下さい。ベースの水平度は0.2/1000mm以下位まで正確に出しておいて下さい。また電動機との取付脚面はきれいに清掃して下さい。



h：平行度

g：偏心度

第１図

(2) フレキシブルカップリング(たわみ継手)の場合

① 継手の外周表面に合マークを付けます。

② 継手を共回しするために相手機械と電動機の継手を一本のボルトで連結します。

③ 一方の継手外表面にダイヤルゲージをしっかり固定します。(図1)

④ 継手の合マークを真上にしたのちg寸法をすき見ゲージで、h寸法をダイヤルゲージで測定します。

⑤ 継手を回転させ、90°毎に周上4等分の位置で前項④と同じ測定をします。

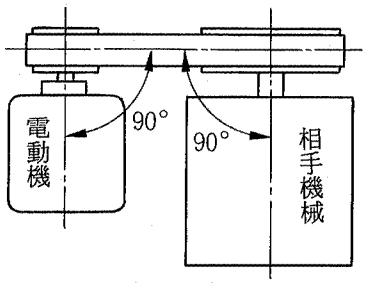
⑥ 測定値の最大と最小の差がg・hとも0.03mmとなるまでシムプレートで調整して下さい。調整のために測定する時はその都度必ず据付部をボルトで十分に締付けて下さい。

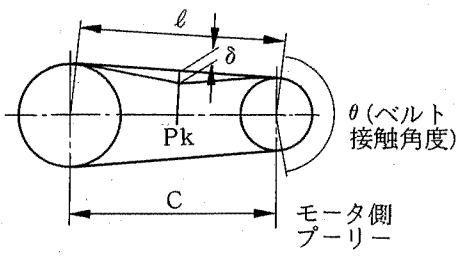
小形電動機でダイヤルゲージが取付かない時は、ストレッチを一方の継手外表面に当て他の継手とストレッチの隙間を測定して下さい。

(3) ベルト駆動の場合

相手機械軸と電動機軸は正しく平行にして、プーリーの中心が一致するようにしてベルトを掛けて下さい。

ベルトは一般に強く張りすぎる傾向にありますが、強く張りすぎると軸受を痛めたり電動機軸折損等、思わぬ事故を引き起こしますのでご注意下さい。





第2図 ベルトの張り方

① ベルトの張り方

STEP 1 まずベルトのスパン(ℓ)を求めて下さい。
ベルトのスパンとは、ベルトがプーリーとプーリーに接触している部分の長さのことです。

STEP 2 ベルトスパンの中央に荷重(Pk)を与えて下さい。荷重は下記公式5で計算し、Pk1～2の範囲内にして下さい。

STEP 3 垂直荷重を与えた時、そのたわみ(δ)が次式で求められた値になるように張りを与えて下さい。

$$\delta = 0.016 \times \ell$$

② 計算式

STEP 1 ベルト接触角(小プーリー側)θの求め方……公式1

公式1 $$\theta = 180 - \frac{57}{C}(Do - do) \cdots\cdots 〔\ deg\ 〕$$

STEP 2 初張力(To)の求め方……公式2

公式2 $$To = 0.9\left\{367 \times \frac{2.5 - F\theta}{F\theta} \times \frac{Prd}{NV} + WV^2\right\}$$

To ：初張力〔N〕

Fθ ：接触角度による補正係数

接触角度(θ)	140°	150°	160°	170°	180°
補正係数(Fθ)	0.89	0.92	0.95	0.98	1

Prd ：設計馬力〔ps〕……注

N ：ベルト本数

V ：ベルト速度〔m/sec〕

W：ベルト単位重量〔kg/m〕

注：設計馬力(Prd)は次式で計算して下さい。

Prd ＝モータ出力(kW) × 1.743(機械係数＝1.3)

STEP 3　スパン(ℓ)の求め方……公式3

公式3

$$\ell = \sqrt{C^2 - \frac{(Do - do)^2}{4}}$$

ℓ：スパン〔mm〕
C：軸間距離〔mm〕
Do：大プーリー外径〔mm〕
do：小プーリー外径〔mm〕

STEP 4　たわみ(δ)の求め方……公式4

公式4　$\delta = 0.016 \times \ell$

δ：たわみ〔mm〕
ℓ：スパン〔mm〕

STEP 5　たわみ荷重(Pk1, Pk2)の求め方……公式5

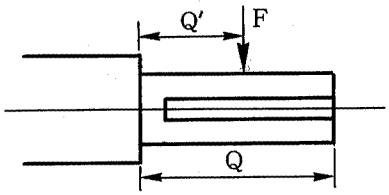
公式5

$$Pk1(\text{最小値}) = \frac{To + Y}{16}$$

$$Pk2(\text{最大値}) = \frac{1.25 \times To + Y}{16}$$

	ベルト種類	Y(kg)	W(kg/m)
スタンダードベルト	A形	1.5	0.12
	B形	2.0	0.20
	C形	3.0	0.37
	D形	6.0	0.67
強力ベルト	3V形	2.0	0.08
	5V形	4.0	0.20
	8V形	10.0	0.50

電動機形式	UF17形	UF19形	UF22形	UF27形	UF30形	UF38形	UF40形	UF48形	UF51形	UF62形
許容軸荷重 F (N)	1080	1650	3050	5550	8700	13100	10000	22500	15000	25000
Q (mm)	60	80	110	110	140	140	140	170	170	210
Q′ (mm)	30	31.5	50.5	68	70	70	70	110	85	110



弊社推奨のベルト周速は、

スタンダードベルト(A, B, C, D形)…25m/sec以下

強　力　ベ　ル　ト(3V, 5V, 8V形)…33m/sec以下

としております。プーリー径決定の際にご配慮下さい。

ベルトの種類によりベルト張力は異なりますが、電動機軸にかかるラジアル荷重は上表以下となるようご配慮下さい。

(4)　継手、ベルト車の取付け

継手・ベルト車は電動機軸受を傷めぬよう慎重に取付けて下さい。木またはプラスチックハンマーで軽くたたいて圧入します。加熱する場合は均一に100℃前後として下さい。 圧入の際は軸端の錆止め剤を、石油系溶剤またはアルカリ溶剤で除去し、二硫化モリブデンを塗布して下さい。

〔注意〕

速度検出用のパルス発信器が反伝動側軸端部に付属している場合、継手・ベルト車挿入時、衝撃を与えるとパルス発信器が破損することがありますので注意して下さい。(構造図第8図～第12図参照)

(5) フランジ形電動機の場合

フランジ嵌合面は正確に機械加工されています。嵌合面に汚れ・塗料・錆等がある時は除去して下さい。

4. 電気配線

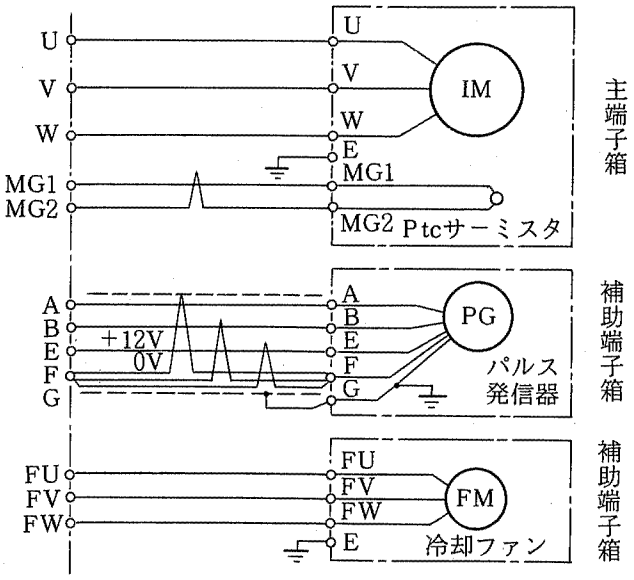
4.1 端子箱

端子箱は本体端子及びサーミスタ用の主端子箱と、パルス発信器、電動ファン用の補助端子箱があります。外部配線は誤りのないように確実に接続して下さい。

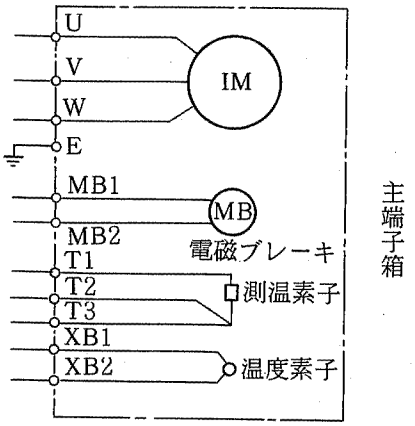
4.2 接続図

標準接続図を第3図に示します。尚、速度フィードバックをとらない用途にはパルス発信器を付属しておりません。

測温素子(pt100Ω) 温度素子(バイメタル方式)、及び電磁ブレーキが付属する場合、これら端子は全て主端子箱に収納され、各端子記号は第4図に示されます。



第3図



第4図

注：冷却ファンはUF17～UF27形までは単相です。
従って端子はFU, FVの2本となります。

〔注意〕

1. ptcサーミスタ(端子MG1, MG2)、測温素子(端子T1, T2, T3)、及び温度素子(XB1, XB2)の端子に誤って電磁ブレーキや主電源の電源回路を接続すると素子破壊に伴い、本体コイルを損傷させるため十分注意して下さい。また絶縁抵抗計(メガー)での絶縁抵抗測定もしないで下さい。万一、誤接状態で電源を投入した場合は、分解・点検を行って下さい。
2. パルス発信器の接続は正しく行って下さい。端子の接続を間違えると正常な動作をしないばかりでなく、パルス発信器のIC回路が破壊されますので十分注意して下さい。万一、誤接状態で電源を投入した場合は、出力信号に異常が認められない場合でもパルス発信器を新品と交換して下さい。

4.3 回転方向

(1) 正しい回転方向として下さい。

(2) 電動機の回転方向は駆動側軸端から見たもので表わします。電動機の標準回転方向は、電源側相順がR,S,Tの場合にR,S,T相をそれぞれ電動機端子記号U,V,Wと接続した時、反時計方向(CCW)となります。

4.4 配線の確認

(1) 各端子は正しく接続図(第3,4図)に従い接続して下さい。この場合、次の点に十分注意して下さい。

① パルス発信器(PG)と制御器間の信号ケーブルはノイズ保護のためツイストペア、シールドケーブルをご使用下さい。長さは100m以下として下さい。

② ツイストペアの片側の線は全てPGの0V端子(記号F)に接続して下さい。

③ シールドは電動機側のみ接地します。補助端子箱の端子記号Gに接続して下さい。

④ パルス発信器の絶縁抵抗測定(メガーテスト)は絶対に実施しないで下さい。絶縁抵抗測定をする場合はテスターにより行って下さい。

⑤ ptcサーミスタの配線ケーブルにはツイストペアケーブルをご使用下さい。

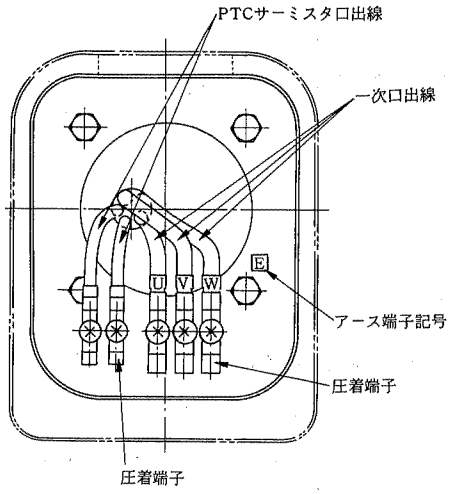
⑥ 接地端子が主端子箱内(Eマーク端子)に設けてありますので必ず接地して下さい。尚、冷却ファン用補助端子箱内にもアース端子(Eマーク端子)が設けてありますので必ず接地して下さい。

(2) 電動ファンの回転方向の確認

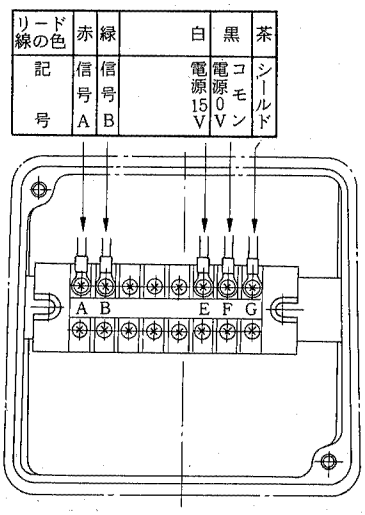
配線が完了しましたら正規の運転に入る前に冷却用電動ファンが正しい方向に回転することを確認して下さい(回転方向と冷却風の流れはファンカバーに表示してあります)。

4.5 端子箱詳細図

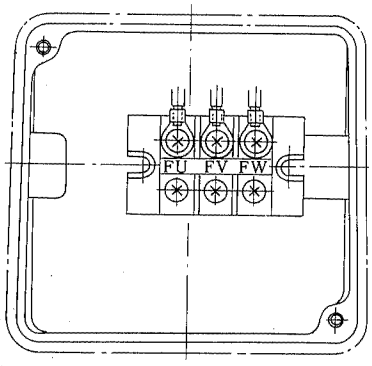
主端子箱(第5図)は標準仕様ではラグ式端子箱を採用していますので、端子接続後に導電部を絶縁テープで絶縁して下さい。パルス発信器(PG)端子箱(第6図)、冷却ファン端子箱(第7図)は端子台式となっています。



第5図 主端子箱詳細図



第6図 パルス発信器(PG)端子箱詳細図



単相の場合、端子記号はFU,FVとなります。

第7図 冷却ファン端子箱詳細図

II 試運転および運転

1. 電源投入前

ご購入いただいた電動機は全て工場での厳密な試験に合格したものですが、輸送中損傷を受けた可能性や長期保存した場合の影響等が考えられますので、始動前には次の点検・確認を必ず行って下さい。

(1) 試運転前の作業注意

① 軸固定装置と保管時の覆いが取り除いてあることを確認して下さい。

② 電気配線が正しく行われており、端子箱カバーが取付けてありますか？

③ 各部の締付けボルトの弛みはありませんか？

④ 通風阻害がなく、また開放形電動機の場合に内部に塵埃が積もっていませんか？

⑤ 軸を手回しした時、回転部と固定部の接触がないか？

⑥ 固定子コイルの対地絶縁抵抗測定

制御装置側の端子台でモータ主回路を切離し、モータ端子とアース間で500Vメガーを使用し、絶縁抵抗を測定して下さい。絶縁抵抗値は一概に示すことは困難ですが、目安として1MΩ以上として下さい。

⑦ 各部の接地端子は完全に接続されていますか？

(2) 潤滑

グリース潤滑の電動機は出荷前にグリースが軸受部に充填されていますが、電動機の現地搬入後６ケ月以上運転しないで放置している軸受には、運転開始後直ちにグリースを補給していただく必要があります。但し、グリース封入ダイプの軸受を使用している場合は必要ありません。

(3) その他

直結具合、ベルトの張り具合、各部のボルト・ナットが確実に締付けられているか点検して下さい。

2. 電源投入後

(1) 初めての運転は原則として電動機を単独無負荷としてできるだけ低速で運転し、異常のないことを確かめて下さい。その後、相手機械と直結するようにします。

(2) 始動後、次の項目を点検して下さい。

① 回転方向(反負荷側から見て時計回りが標準回転方向)は正しいですか？

② 軸受部に異音はありませんか？

③ 電動機内部に異音はありませんか？

④ 絶縁物等のこげるにおいはありませんか？

⑤ 異常振動はありませんか？　全振幅30μmを超える場合は、原因を調査し必要な処置をとって下さい。

⑥ 電源電圧及び相電流が平衡していますか？

⑦ 始動時間が異常に長くありませんか？

以上の確認を行いながら、単独運転・無負荷運転・全負荷運転と進め、異常がなければ本格的な運転に入ります。

III 保守・点検

機械の運転において事故を未然に防ぐためには日常の監視あるいは点検を行うことが必要です。

1.日常点検

始動時・運転時の振動、音等を触感及び聴感により異常のないことを確認して下さい。
運転記録の作成をお奨めします。
毎日の点検記録

(1) 測定年月日・時刻・天候
(2) 電圧・負荷電流・周波数・回転速度
(3) 周囲温度
(4) 固定子巻線またはフレームの温度
(5) 軸受の温度・軸受音
(6) 異常振動の有無
(7) 冷却ファンの冷却風の状態

2. 定期的点検

(1) 絶縁抵抗の測定
(2) 軸受関係の点検
(3) 通風状態
(4) 振動の測定
(5) 締付ナットの弛み
(6) カップリングの直結状態、ベルトの張り
(7) 各部の清掃
(8) 電源状態の点検
(9) パルス発信器、冷却ファンの点検

各点検内容は以上の通りですが、絶縁抵抗測定は半年毎、その他の項目は1年毎に点検を実施して下さい。尚、機械の振動を定期的に測定し監視することは、機械の保守点検上極めて大切なことです。振動が大きいと、軸受・巻線・直結状態に悪影響を与えますので、原因を調査して修正して下さい。

3. 軸受と潤滑

3.1 シールド軸受

UF17～UF27形，UF30形(反負荷側)電動機にはシールド形ZZ(非接触形グリース封入)軸受を用います。一般に定期点検時に軸受を交換して下さい。それまでの間はグリース保守の必要がありません。交換の際、軸受の封入グリースは協同油脂製マルテンプSRL相当品をご指定下さい。

5.2 ヘルカル減速機(環境温度40℃以下にて)

(1)	各　軸　受	約25,000時間
(2)	オイルシール	約10,000～15,000時間目安(寿命は使用環境条件により大きく異なります。)
(3)	潤滑油の交換周期	初回稼動開始後500～1,000時間で交換。それ以後は2,500時間毎に交換

Ⅳ 分解組立

1. 分解手順(構造断面図第8図～12図参照)

(1) 電源しゃ断

(2) 負荷との結合を外して下さい。

(3) 端子箱内の端子に接続されている外部配線を全て取外します。

(4) パルス発信器用端子箱内の端子台に接続されている内部・外部配線を全て取外します。

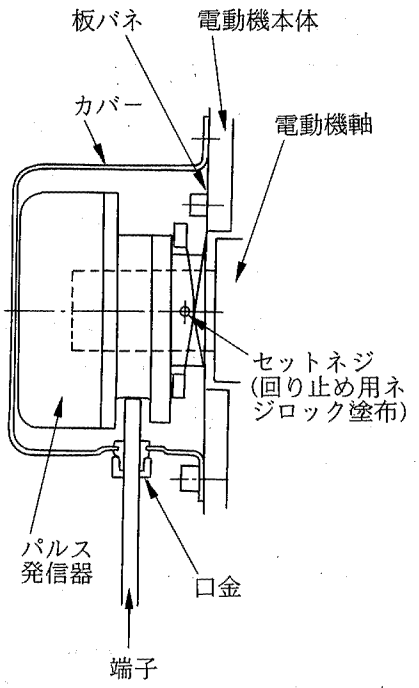
(5) パルス発信器用端子箱及び端子台を取外します。

(6) ファンカバー取付けボルトを取外し、ファンカバーを取外します。この時、電動冷却ファンはファンカバーに取付けた状態で、ファンカバーと共に外れます。

(7) パルス発信器カバーの取付けネジを取外します。

(8) パルス発信器出力ケーブル出口の口金を手で緩め端子側へ移動させた後、ケーブルをカバー内に押し込みながらカバーを手前に引き寄せます。

(9) パルス発信器固定子の板バネを電動機本体に固定しているネジを取外します。



パルス発信器

(10) パルス発信器回転子を電動機軸に固定しているセットネジ2ケ所を約3回転緩めパルス発信器を取外します(ネジは抜き取らないで下さい)。電磁ブレーキ付の場合は、電磁ブレーキを取外します。

(11) 反負荷側の軸受外カバー(UF17～UF30形はブラケットと一体形となっていますので、軸受内カバーを固定しているボルトを取外す)を取外します。この時、合マークを付けます。
UF38形以上は、パルス発信器取付台の軸受外カバーより取外す必要はありません。取外す時は合マークを付けて下さい。

(12) 負荷側通風カバーを取外します(付属していない形もあります)。

(13) 負荷側の軸受外カバーを取外します。(UF17～UF27形はブラケットと一体形となっています)

(14) 本体端子箱を取外します。(UF17～UF27形は取外す必要はありません)

(15) 負荷側ブラケットを取外します。UF30～UF62形は、この時リード線をブラケットの中に押し込みな

がら行って下さい。また、コイルとブラケットの隙間が少ないので、コイルを傷付けないよう十分注意して下さい。軸受外輪も同時に抜けてきますので注意して下さい。

(16) 回転子を負荷側へ引張り、反負荷側の軸受を反負荷側のブラケットより外します。

(17) 反負荷側のブラケットを取外します。

(18) 回転子を平行にしながら静かに取出します。この時、固定子コイルを傷付けないよう特に注意して下さい。

(19) 軸受固定金具(軸受カラー及びスリンガ)を取外します(UF17～UF27形は付属していません)。

(20) 引抜工具(プラー)を用いて軸受を軸から引抜きます(軸受の作業詳細はIV－4項を参照して下さい)。

(21) 分解が終ったら軸受や軸受カバー等についてはグリースをきれいな洗油で洗い落します(シールド軸受は本作業は不要です)。

2. 組立手順

(1) 洗浄した軸受または交換した軸受には、外輪を回しながらグリースを充填します。軸受カバーには内容積の1/2～1/3程度詰めます。(シールド軸受は本作業不要です)

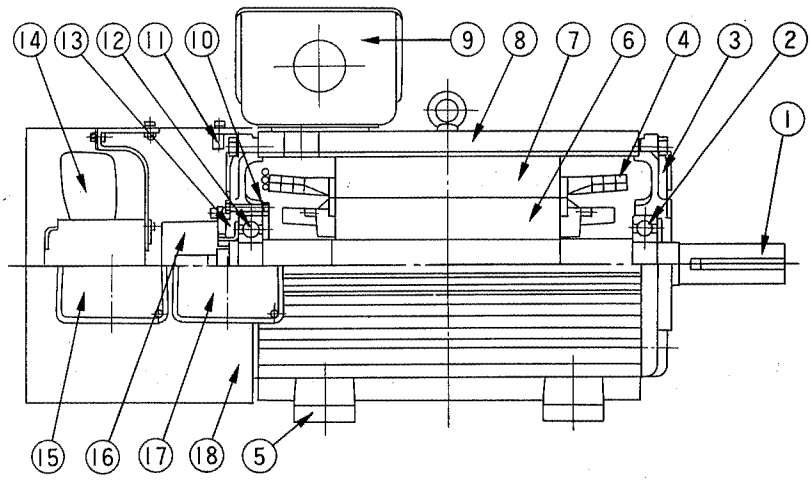
(2) 組立は分解手順と逆の手順で行います。分解の時に付けた合マークを合わせ、対角上のボルトを交互に締付け、片締めにならないようにして下さい。

(3) 組立後、シャフトを手で回し、円滑に回ることを確認して下さい。

〔注意事項〕

1. パルス発信器に衝撃を与えると故障の原因となります。絶対にハンマー等でたたかないで下さい。パルス発信器回転子とシャフトの嵌合は隙間バメになっているので手で抜けます。
2. 負荷側の通風カバー及びファンカバーの取付ボルトの締付トルクは70～90 N•cmです。締めすぎないようにご注意下さい。

3. 電動機の構造図



第8図　UF17～UF27形構造断面図

品番	名称
①	軸
②	負荷側両シールド玉軸受
③	負荷側ブラケット
④	固定子コイル
⑤	取付脚
⑥	回転子
⑦	固定子
⑧	フレーム
⑨	主端子箱
⑩	反負荷側軸受内カバー
⑪	防振ゴム
⑫	反負荷側両シールド玉軸受
⑬	反負荷側ブラケット
⑭	電動冷却ファン
⑮	電動冷却ファン用端子箱
⑯	パルス発信器
⑰	パルス発信器用端子箱
⑱	ファンカバー

3.2 グリース補給式軸受

グリース品種・補給量と補給間隔が銘板に表示されています。

(1) 銘板の補給間隔(運転時間)毎に運転中にグリースを補給して下さい。もし、短時間または反復使用などで運転正味時間が少ない場合には、停止時間を含めた経過時間が銘板記載間隔の2倍以上にならぬように、また少なくとも6ケ月毎に補給して下さい。

(2) グリースを補給する時は必ず電動機を回転(300r/min以上)させ、グリースニップルを清浄にし、グリースガンによりニップルから必要量を補給します。グリース補給毎にグリース排油口から古いグリースをかき出して下さい(UF38, UF48形の反負荷側は古いグリースをかき出す必要はありません)。

(3) グリースを補給した時は過剰グリースのために一時的に軸受音がわずかに高くなったり、通常に比べて5~10℃の軸受温度の上昇がありますが、数時間から1日後には元に戻ります。

(4) グリースの補給量・補給時間の概略値を表1に示します。

表1 グリースの補給量

全閉形		補給量 (g)	基底回転における補給時間(積算運転時間)Hr			
			1750r/min	1450r/min	1150r/min	950r/min
UF30形	NU313	33	3400	4200	5000	5000
	6213ZZ	–	–	–	–	–
UF38形	NU316	47	3000	3700	4800	5000
	6315	20	3000	3700	4800	5000
UF48形	NU320	72	2600	3200	4200	5000
	6318	27	2600	3200	4200	5000

開放形		補給量 (g)	基底回転における補給時間(積算運転時間)Hr			
			1750r/min	1450r/min	1150r/min	950r/min
UF40形	NU316	47	3000	3000	4800	5000
	6213ZZ	–	–	–	–	–
UF51形	NU318	58	2800	2800	4400	5000
	5315	20	2800	2800	4400	5000
UF62形	NU324	102	2300	2300	3700	4600
	6316	37	2300	2300	3700	4600

当社工場から出荷の際、特にご指定ない場合、グリースはマルテンプSRL(協同油脂製)が充填されています(要求のある場合はその銘柄)。補給グリースの銘柄はこれをご使用下さい。尚、これの入手ができない場合は右表の相当品グリースとして下さい。

メーカー名	グリース銘柄
協同油脂	マルテンプSRL
日本石油	マルティノックワイド2
MOBIL	モービルテンプSHC100
SHELL	バリアントM2
ESSO	テンプレックスN2

3.3 グリース補給式軸受の異種グリース使用について

(1) 異なる銘柄のグリースの混用は避けて下さい。組み合わせによっては性状が著しく変化する場合があります。

(2) 止むを得ず納入時と異なるグリース銘柄を用いる時は次の方法を用いて下さい。

① グリース排油口を開いておき、運転中または軸の手回しにより古いグリースをかき出しながら新

しいグリースを注入します。

② 新しいグリースがグリース排油口から出てくるまで、この作業を繰り返して下さい。

(3) グリースを注入した時、軸受温度が高くなる時があります。その場合は、軸受温度が低下してからグリース注入を繰り返して下さい。

3.4 軸受の音響(グリース補給式)

運転中の軸受音は次のように分類されます。

(1) 正常音

正常音は連続した音です。レース音、きしり音、または保持器音は正常音とされます。きしり音は時に異常音と誤解されますが、きしり音は軸受異常を示すものではありません。きしり音はグリース注入により一時的に音が消滅するのが一般的です。きしり音は次の場合に発生することがあります。

① 高速機用の軸受すきまC3またはC4の場合

② 円筒ころ軸受の場合

③ 周囲温度の低い冬季または長期停止後の運転初期の場合

(2) 異常音

① きず音あるいはごみ音などが異常音です。

② 異常音は不連続な音で振動を伴うことがあります。

③ 異常音がある時は新しいグリースを注入し、音・温度の変化をしばらく観察し、異常音が止まらない時は軸受交換の処置が必要となります。

4. 付属品の点検

電磁ブレーキ、減速機等の付属品の点検は別冊の付属品の取扱説明書を参照下さい。

5. 主要付属部品の耐用年数

電動機の部品については有寿命品があります。使用環境・使用条件によって異なりますが、次の寿命時間を目安にして点検または交換をお願いします。

5.1 電動機関係の部品について

(1) 電動機本体軸受(環境温度40℃以下、1800r/minにて)

① グリース補給式軸受　　約30,000時間

② シールド形軸受　　約25,000～27,000時間(または稼動時間が少ない場合は約3～4年)

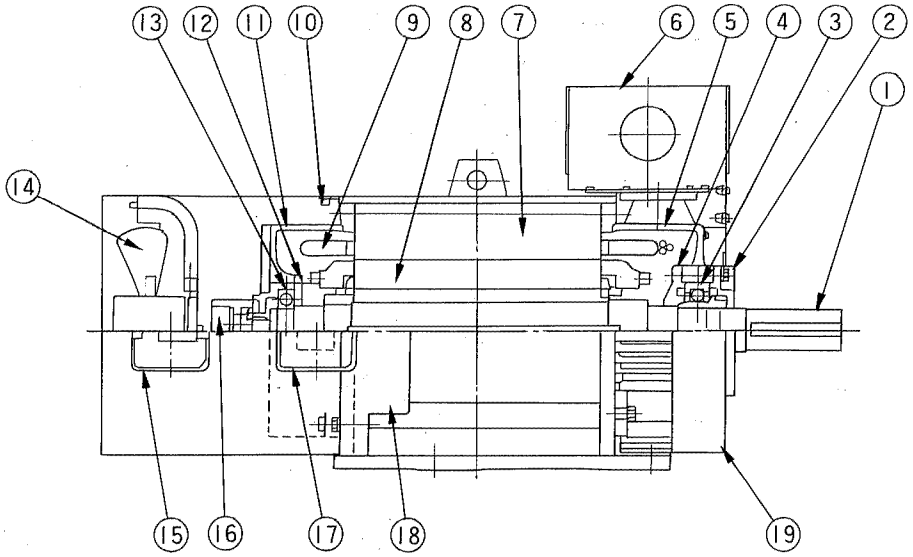
・封入グリースは協同油脂製マルテンプSRL相当品

・シールド形軸受の寿命は封入グリース寿命で決ります。封入グリース寿命は環境温度に左右され、環境温度40℃以上で10℃上がる毎に約$\frac{1}{1.5}$程度の寿命となります。

(2) ファンモータ　　約3～4年(環境温度40℃以下にて)

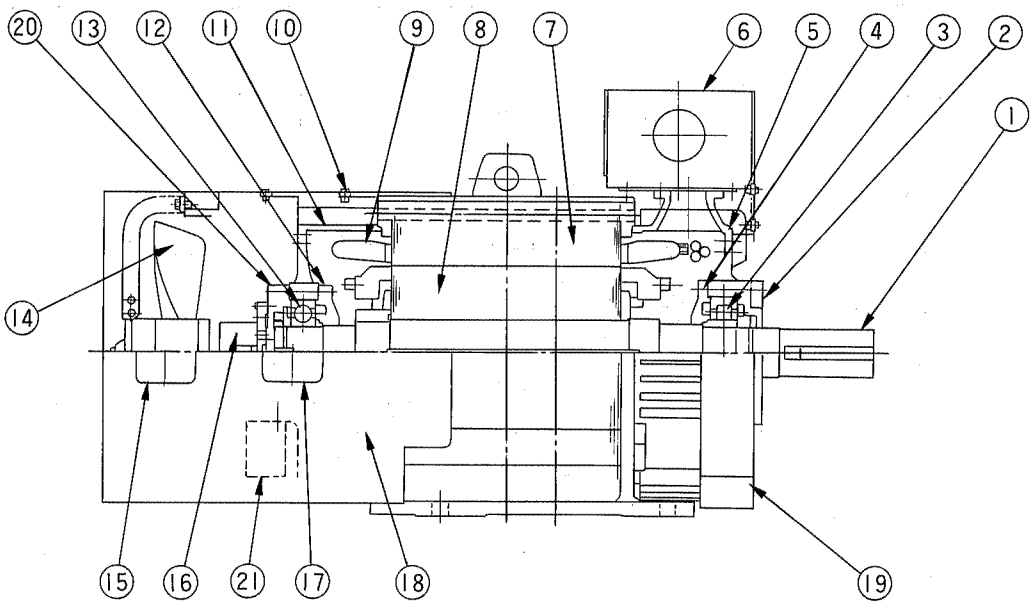
(3) パルス発信器　　約4～5年(環境温度40℃以下、1800r/minにて)

(ファンモータ、パルス発信器のシールド形軸受が耐用年数に達し寿命となります。また、これは環境温度に左右されます。)



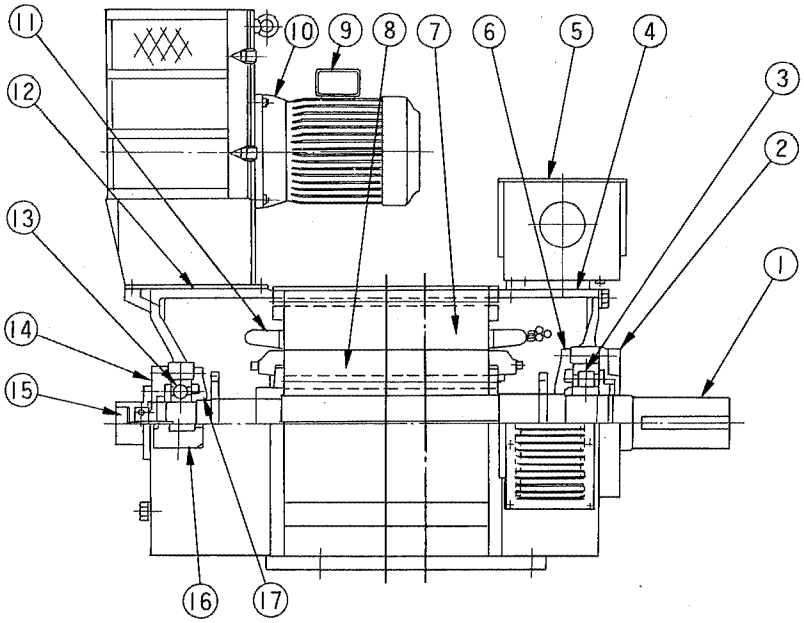
第９図　UF30形構造断面図

品番	名　　称	品番	名　　称	品番	名　　称
①	軸	⑧	回　転　子	⑮	電動冷却ファン用端子箱
②	負荷側軸受外カバー	⑨	固定子コイル	⑯	パルス発信器
③	負荷側コロ軸受	⑩	防　振　ゴ　ム	⑰	パルス発信器用端子箱
④	負荷側軸受内カバー	⑪	反負荷側ブラケット	⑱	ファンカバー
⑤	負荷側ブラケット	⑫	反負荷側軸受内カバー	⑲	負荷側通風カバー
⑥	主　端　子　箱	⑬	反負荷側両シールド玉軸受		
⑦	固定子(フレーム)	⑭	電動冷却ファン		



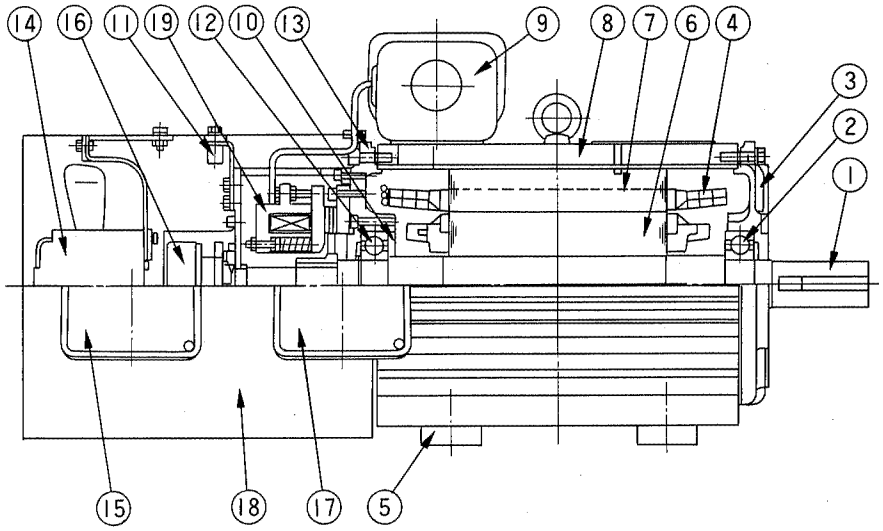
第10図　UF38・UF48形構造断面図

品番	名　　称	品番	名　　称	品番	名　　称
①	軸	⑧	回　転　子	⑮	電動冷却ファン用端子箱
②	負荷側軸受外カバー	⑨	固定子コイル	⑯	パルス発信器
③	負荷側コロ軸受	⑩	防　振　ゴ　ム	⑰	パルス発信器用端子箱
④	負荷側軸受内カバー	⑪	反負荷側ブラケット	⑱	ファンカバー
⑤	負荷側ブラケット	⑫	反負荷側軸受内カバー	⑲	負荷側通風カバー
⑥	主　端　子　箱	⑬	反負荷側玉軸受	⑳	反負荷側軸受外カバー
⑦	固定子(フレーム)	⑭	電動冷却ファン	㉑	グリース溜



第11図　UF51・UF62形構造断面図

品番	名　　称	品番	名　　称	品番	名　　称
①	軸	⑦	固定子(フレーム)	⑬	反負荷側玉軸受
②	負荷側軸受外カバー	⑧	回転子	⑭	反負荷側軸受外カバー
③	負荷側コロ軸受	⑨	電動冷却ファン用端子箱	⑮	パルス発信器
④	負荷側ブラケット	⑩	電動冷却ファン	⑯	パルス発信器用端子箱
⑤	主端子箱	⑪	固定子コイル	⑰	反負荷側軸受内カバー
⑥	負荷側軸受内カバー	⑫	反負荷側ブラケット		



第12図　UF17～27形電磁ブレーキ付構造断面図

品番	名　　称	品番	名　　称	品番	名　　称
①	軸	⑧	フレーム	⑮	電動冷却ファン用端子箱
②	負荷側両シールド玉軸受	⑨	主端子箱	⑯	パルス発信器
③	負荷側ブラケット	⑩	反負荷側軸受内カバー	⑰	パルス発信器用端子箱
④	固定子コイル	⑪	防振ゴム	⑱	ファンカバー
⑤	取付脚	⑫	反負荷側両シールド玉軸受	⑲	電磁ブレーキ
⑥	回転子	⑬	反負荷側ブラケット		
⑦	固定子	⑭	電動冷却ファン		

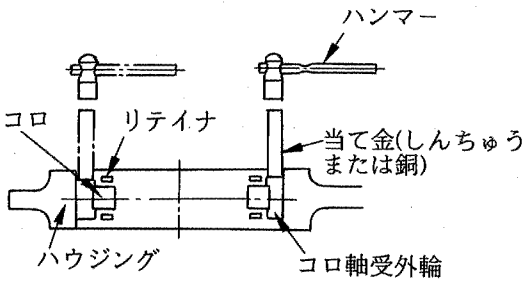
4. 軸受の交換

4.1 コロ軸受内輪と玉軸受の取外し

(1) プライヤーをC形止め輪の取外しに引抜工具(プラー)をスリンガーと軸受の取外しに用います。

(2) コロ軸受の時、外輪に鎮鎗または銅板の当金をあて、ハンマーで周上対称位置を交互にたたき、シールドから引抜きます。(第13図)

(3) 玉軸受(第14図)及びコロの内輪をプラーで引抜きます。



第13図　コロ軸受の取外し

4.2 軸受の取付け

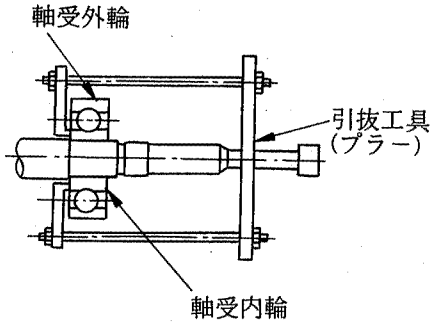
(1) 梱包保管されている新しい軸受は、使用する直前まで開梱しないで下さい。

(2) 軸受を取付けるハウジング内面にグリースを薄く塗ります。

(3) 軸受挿入前に内側カバー(付属している場合)を軸に取付けます。

(4) 玉軸受またはコロ軸受内輪を油中または恒温槽中で約80℃に加熱し軸に挿入します。過熱しないよう注意して下さい。シールド形軸受は油中での加熱法は用いないで下さい。

(5) 軸径15mm以下の軸受の場合は加熱法によらず、軸受内輪の挿入前に油を塗り内輪を圧入します。この場合、軸と軸受の平行度を保つことに注意して下さい。



第14図　玉軸受の取外し

(6) グリース補給式のグリース充填量

グリースを軸受自身の空隙部に充填し、更にグリース注入路に充填するために、回転機組立後に銘板記載の補給量を注入して下さい。

V 電動機の故障とその手当法

電動機は「Ⅲ－保守・点検」の日常点検と定期的点検を実施されておれば十分ご満足のいく働きをします。表2に「電動機の故障とその手当法」、表3に「軸受の不具合とその原因」をまとめました。日常の保守・点検の参考として下さい。

表2　電動機の故障とその手当法

原因＼現象			軸が折れる	音及び振動大	過熱 本体	過熱 軸受	回転ムラ	保護リレー動作	漏電	絶縁抵抗低下	処置
据付け	場所	周囲温度が高い			◎	○		◎			通風を良くする
		湿度が高い							○	◎	メーカに相談
		水や油が多量にかかる				○			○	◎	かからないように防止
		モータに障害物が接近			◎	○		○			必要な隙間を開ける
		外部振動・衝撃大		◎		○				○	防振する
	基礎が弱い			◎							堅固にする
負荷との連結	直結	芯の不一致	○	◎		○					芯を一致させる
		カップリングの不釣合量大		◎							カップリングのバランス修正
	ベルト掛け	プーリー間の中心の不一致		◎			○				中心を一致させる
		接触角度が小さい	◎			○					適正プーリー径にする
		ベルトの張りすぎ	◎			◎					適性ベルト張力にする
		荷重点がモータから離れすぎ	◎			○					モータ側に荷重点を近付ける
		プーリーが大きくモータの冷却風を妨げる			◎			○			プーリーに通気口を設ける
	その他	回転部にゴミが付着		◎		○					ゴミなどの除去
		アクイエル荷重大				◎					アクイエル再検討
配線	電圧降下大				◎		○	◎			配線の太さ・長さを調査
	端子の弛み				◎		○	○			端子の増締め
	接地(アース)不完全							○	◎		アースをとる
	単相運転			◎	◎			◎			接続回路の調査
	電圧不平衡			◎	○			○			制御側調査
	冷却ファンの誤配線				◎	○					接続回路の変更
	パルス発信器の誤配線							◎			接続回路の変更(パルス発信器に不具合が発生したら交換)
負荷	過負荷			○	◎			◎			負荷を軽くする
	始動頻度大		○		◎			○			始動回数を減らす
	負荷の慣性大				◎			○			加速時間を伸ばす
	相手機械の振動大			◎							相手機械の調査
	負荷の不釣合量大			◎		○					バランスをとり直す
その他	軸受の異常(電動機本体)			◎		◎		○			専門工場で修理
	固定子巻線の断線(電動機本体)			○	○			◎	◎	◎	〃
	冷却ファンの軸受異常			○	◎	○	○	◎			冷却ファン交換
	冷却ファンの巻線の断線				◎	○		◎			〃
	パルス発信器の軸受異常							◎			パルス発信器交換
	パルス発信器の回路故障							◎			〃

表3　軸受の不具合とその原因

現　象	状　況	原　因	対　策
フレッキング(剥　離)	①転動体のフレッキング	①シメシロ過大 ②隙間選定の誤り ③運転隙間負 ④温度による膨張	①組立時、軸・軸受箱工作上の注意 ②隙間の再検討 ③組込み時の取扱注意 ④使用条件の検討
	②軌道の局部的フレッキング ③軌道全周に亘るフレッキング	ゴミ等異物の侵入、又はさび・打キズなど	
	④軌道の相対する箇所のフレッキング	①軸ないし軸受箱の惰円歪 ②締付け不良 ③加工精度不良 ④経年変化異常スラスト荷重	軸箱の加工精度検討、締付量検討
	⑤軌道中心を外れた全周に亘るフレッキング		軸箱囲りの設計検討
	⑥軌道を斜めに横切るフレッキング	①軸の湾曲 ②内・外輪の斜めの取付け	軸箱囲りの設計検討
	⑦軌道に転動体ピッチ状のフレッキング	①停止中の振動 ②錆	使用条件の検討
電　触	噴火口状の凹み、洗濯板状の傷跡	電流通過	軸受囲りの設計検討
摩　耗	①軌道、転動体が極端に摩耗 ②保持器の摩耗	①潤滑剤中の異物の混入 ②発錆	潤滑剤の検討及び給油量の検討
圧　痕　疵	①凹み(軌道、その他) ②　地状 ③取扱中の打撃疵 ④組込み時の疵	ゴミ、異物が転動体と軌道間で圧延される 不注意な取扱い(落下、その他) 組込み不注意	取扱上、また組立時の作業条件検討 慎重な取扱い 正しい組込み
保持器破損	①破損 ②片べり ③ポケット部の摩耗 ④カジリ	①モーメント荷重 ②高速回転 ①潤滑不良 ②異物のかみこみ	慎重な取扱い及び使用条件の再考 給油量または潤滑剤の検討
焼　付　き	①軌道輪、転動体の変色・軟化 ②破損	①隙間過少 ②潤滑不十分 ③潤滑剤の不適 過負荷	①適正隙間の検討 ②給油量または潤滑剤の検討 ③使用条件再考 ④取扱いの検討
スミアリング	軌道あるいは転動体表面のカジリ	①潤滑不良 ②転動体の傾き(スキューイング) ③潤滑剤の選定	潤滑剤・潤滑条件の検討
クリープ	内径・外径面の摩耗、滑り、変色	①嵌合部のシメシロ不足 ②スリーブ締付け不足	①締付量の検討 ②軸・軸受箱の加工精度の検討 ③設計的な検討
割れ・欠け	①割損 ②切損	①衝撃・打撃フレッキングの発展 ②シメシロ大 取付部R大	①慎重な取扱い ②締付量の検討 ③軸・軸受箱の加工精度の検討
さび	①全面に亘る錆発生	①保管状態不良 ②放置 ③洗浄不適 ④防錆油剤	①保管場所の検討 ②取扱上の注意 ③防錆剤の検討
	②部分的錆発生	①包装不適 ②汗	
	③嵌合面部のコンタクトニロージョン	①シメシロ不足 ②変動する荷重	①軸・軸受箱の加工再検討 ②使用条件再考

東洋電機製造株式会社

http://www.toyodenki.co.jp/

本　　社　東京都中央区京橋二丁目9-2(第一ぬ利彦ビル)　〒104-0031
社会・環境システム事業部　TEL.03(3535)0651～3　FAX.03(3535)0660

大阪支社　大阪市北区角田町1-1(東阪急ビル)　〒530-0017
TEL.06(6313)1301　FAX.06(6313)0165

名古屋支社　名古屋市中村区名駅三丁目14-16(東洋ビル)　〒450-0002
TEL.052(541)1141　FAX.052(586)4457

北海道支店　札幌市中央区大通西5-8(昭和ビル)　〒060-0042
TEL.011(271)1771　FAX.011(271)2197

九州支店　福岡市博多区博多駅南一丁目3-1(日本生命博多南ビル)　〒812-0016
TEL.092(472)0765　FAX.092(473)9105

台北支店　台北市民権東路6段308號4樓
TEL.886-2-2632-3260,3262 FAX.886-2-2632-3251

広島営業所　広島市中区宝町1-15(宝町ビル)　〒730-0044
TEL.082(249)7250　FAX.082(249)7188

仙台営業所　仙台市青葉区五橋一丁目5-25　〒980-0022
TEL.022(711)7589　FAX.022(711)7590

横浜営業所　横浜市神奈川区鶴屋町二丁目13-8(第一建設ビル別館)　〒221-0835
TEL.045(313)4030　FAX.045(313)4041

沖縄営業所　沖縄県那覇市曙二丁目3-12　〒900-0002
TEL.FAX.098(861)9338

本資料記載の内容は、予告なく変更することがあります。ご了承ください。

2000-3(改訂)
ITJ044C-H02-5 500K